LA LUMIERE CHANGE DE MILIEU DE PROPAGATION

I) OBJECTIFS :

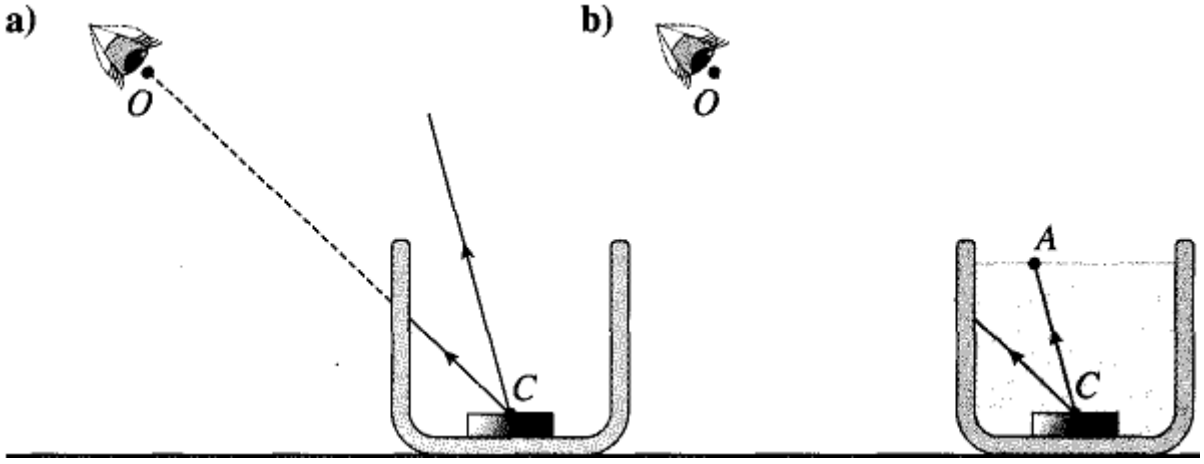
- Étudier expérimentalement la loi de Descartes sur la réfraction.
- Utiliser un dispositif permettant d'étudier les lois de la réfraction.
- Repérer un angle entre un rayon lumineux et une direction de référence.
- Mesurer un angle.

II. MISE EN EVIDENCE DU PHENOMENE

C'est **d'Archimède** (287-212 av J.-C.) que nous tenons probablement la première description expérimentale de la réfraction :

> *«Si tu poses un objet au fond d'un vase et si tu t'éloignes du vase jusqu'à ce que l'objet ne se voie plus, tu le verras réapparaître à cette distance dès que tu rempliras le vase d'eau».*

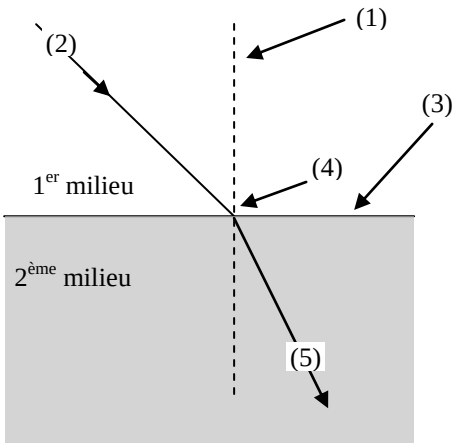
- Refais l'expérience d'Archimède avec un petit objet et un gobelet en plastique.
- ✍ Essaye d'apporter une explication à ce phénomène.(en considérant la lumière émise au point C)



exp prof : laser + aquarium etc..

I I) DEFINITIONS

A partir des définitions ci-dessous, associé le nom à son numéro sur le schéma ci-contre :



- ✍ **Surface de séparation** (n°……) :
- ✍ **Rayon incident** (n°……) :
- ✍ **Rayon réfracté** (n°……):
- ✍ **Point d'incidence I** (n°……) :

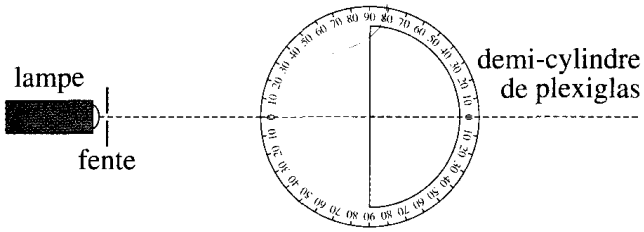
✍ **Normale** (n°……):

✍ ***La position des rayons incident (angle i_1) et réfracté (angle i_2) est repérée par rapport à la normale***

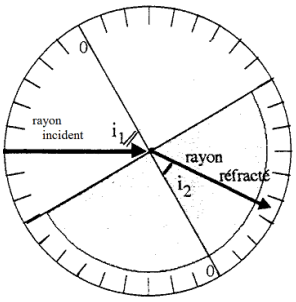
(Représentez-les sur le schéma)

IV) PASSAGE DE L'AIR DANS UN AUTRE MILIEU TRANSPARENT : LE PLEXIGLAS

➢ Réaliser l'expérience suivante :



- ✓ Relier la source de lumière à un générateur 12V. Brancher.
- ✓ Obtenir un faisceau fin
- ✓ Placer la source de façon à ce que le rayon passe sur la droite portant le "0" de la graduation.
- ✓ Placer l'hémi cylindre de plexiglas au centre du disque gradué comme indiqué sur le schéma.
- ✓ Tourner le disque gradué pour faire varier l'angle d'incidence



- ✓ ✍ Noter la valeur de l'angle de réfraction (i_2) tableau) et observer les intensités des faisceaux

i_1	0°	10°	20°	30°	40	50	60	70	80	85	90
i_2											

✍ Les rayons incidents et réfractés sont-ils de la même intensité ? …

✍ Cela dépend – il de la valeur de l'angle d'incidence ? justifier

✍ Existe – t –il toujours un rayon réfracté (pour $i_1 < 90°$)?

✍ Existe – t –il toujours un rayon réfléchi (pour $i_1 < 90°$)?

Exploitation des résultats :

Rappel : Lorsque la lumière passe d'un milieu (1) au milieu (2) :

$$\mathbf{n_1.\sin i_1 = n_2.\sin i_2}$$

Avec n : indice optique du milieu (sans unité et n(1) ; i_1 angle d'incidence et i_2 angle de réfraction

Pour l'air n = 1 ; donc $\sin i_1 = n_{plexiglas}.\sin i_2$

- ➢ Lancer Régressi (utiliser la fiche méthode « mode d'emploi Regressi N°2 ou tutoriel vidéo)
- ➢ Entrer au clavier i1 et i2
- ➢ Faire afficher le graphe i1 =f(i2) ; ✍ le graphe obtenu est-il une droite ?
- ➢ On s'intéresse aux grandeurs sin(i1) et sin(i2)
  - ✓ créer les grandeurs calculées : sinI1 = sin(i1) et sinI2 = sin(i2)
  - ✓ Faire afficher le graphe sinI1 =f(sinI2) ;
  - ✓ ✍Faire une modélisation

✍ Indiquer le résultat de la modélisation (type de courbe, pourcentage d'erreur, valeur du coefficient directeur a)

✍Quelle est la valeur de $n_{plexiglas}$: …

✍Pourquoi, dans cette expérience, le rayon réfracté ne subit-il pas une réfraction à la sortie du plexiglas ?…

Application

exp prof :

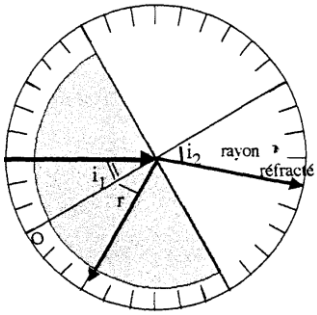
Prendre 2 béchers identiques (150mL), mettre de l'eau distillée dans le premier et de l'eau salée saturée dans le second

Introduire un bécher de 50 mL dans chacun des béchers précédents

✍ Observations et interprétation

ACTIVITE :
QUE SE PASSE – T – IL LORSQUE LA LUMIERE PASSE D'UN MILIEU TRANSPARENT A L'AIR ?

Le rayon incident est envoyé sur la partie incurvée de l'hémicylindre et pénètre dans le plexiglas sans être dévié puis en ressort par la face plane.



- Lancer « anim réfraction »
- Placer l'hémi cylindre de plexiglas au centre du disque gradué comme indiqué sur le schéma
- Tourner le disque gradué pour faire varier l'angle d'incidence

✍ Les rayons incidents et réfractés sont-ils de la même intensité ? ……

✍ Cela dépend – il de la valeur de l'angle d'incidence ? Préciser ……

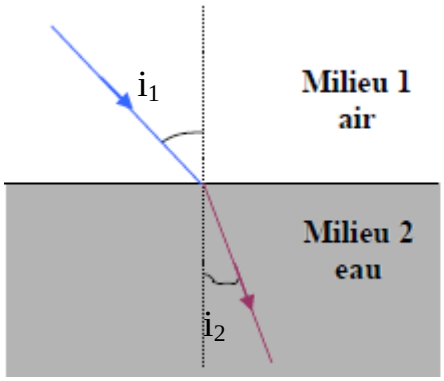
✍ Existe – t –il toujours un rayon réfracté ? ……

✍ valeur de l'angle limite……

✍ Quel phénomène peut-on observer quand la valeur de l'angle d'incidence approche la valeur limite ? ……

Comparaison des deux cas : schéma

• Quand un rayon arrive de l'air et se réfracte dans un milieu transparent quelconque, il se rapproche de la normale.



• Inversement s'il arrive d'un milieu transparent quelconque et se réfracte dans l'air, il s'éloigne de la normale.
Dans ce cas il existe un angle limite (i_{lim}) de réfraction
Lorsque $\mathbf{i_1 > i_{lim}}$, on n'observe plus de réfraction, la ***réflexion est totale***